

Cobre Panamá

INFORME SEMESTRAL DE RESCATE DE FLORA

Fecha: Periodo de octubre 2023 a marzo 2024

Fecha de Emisión	Revisión	Descripción	Elaborado por:		Revisado y Aprobado por:	
04/05/2024	0	Informe Técnico	Irving Vergara **Botánico de Medio Ambiente**		Blanca Araúz **Superintendente de Medio Ambiente**	



PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) CATEGORIA III

INFORME TRIMESTRAL DE RESCATE DE FLORA

Compromisos de EsIA Aplicables	Periodo reportado	Elaborado por	Fecha de Emisión del Reporte
13211 13230 13233	Octubre 2023 - marzo 2024	MINERA PANAMA S.A.	04/05/2024

1. NTRODUCCIÓN

El Proyecto Minera Panamá lleva a cabo grandes esfuerzos en la gestión para la conservación de la biodiversidad del área. Uno de estos esfuerzos es el de realizar monitoreos fenológicos en la búsqueda intensiva de especies de plantas de interés (EdI) dentro de la huella del proyecto, para asegurar la estabilidad y sobrevivencia de estas poblaciones, además de desarrollar investigaciones de especies posiblemente nuevas para la ciencia en conjunto con instituciones internacionales como lo es el Jardín Botánico de Missouri (Minera Panamá S. A., 2010).

El monitoreo fenológico de flora nos provee conocimientos sobre el estado ecológico del bosque, el manejo sostenible para la conservación de especies y la recuperación de poblaciones de plantas localizadas en áreas a intervenir (Flores *et al.*, 2015; Zárate *et al.* 1996). Dicha información se basa en estudios de la frecuencia y duración de diversos eventos biológicos, y la manera de cómo estos eventos se relacionan con los factores bióticos y abióticos en un ecosistema. Los factores abióticos como la precipitación, la temperatura, el fotosistema, la disponibilidad de agua en el suelo; y los factores bióticos como los polinizadores, dispersores de semillas (Borchert *et al.,* 2004), el linaje filogenético (Wright & Calderón, 1995), son determinantes en el patrón de floración y fructificación de una especie.

En el Estudio de Impacto Ambiental categoría III del proyecto Mina de Cobre Panamá, fue generada una lista extensa de 208 Especies de Interés (EdI). Paulatinamente, esta lista ha ido disminuyendo mediante revisiones realizadas por especialistas tanto del Missouri Botanical Garden, como también de expertos en criterios de concervación de especies de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), donde fueron dilucidando poco a poco dichos criterios para cada una de estas especies. Actualmente son 59 las especies en la lista de flora de EdI para el proyecto, por el cual se le da gran énfasis en la búsqueda y rescate de estas especies.

De las 59 especies que actualmente contempla la lista, siete (7) especies se encuentran bajo la categoría de En Peligro Crítico (CR), 21 son evaluadas como En Peligro (EN), ocho (8) son Vulnerables (VU+) y 23 se encuentran en Datos Deficientes (DD).

2. OBJETIVOS

- Implementar un programa de monitoreo de flora que cumpla con los compromisos establecidos en el EsIA Cat III, para la conservación de la flora del Proyecto Mina de Cobre Panamá.
- Determinar la ubicación de poblaciones de EdI a través del monitoreo de flora dentro de la huella del Proyecto Mina de Cobre Panamá, para realizar los Rescates Respectivos.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Debido al cierre abrupto de las operaciones del proyecto Mina de Cobre Panamá y por los cierres de calles a nivel nacional desde noviembre de 2023, los rescates de flora fueron suspendidos. Por esta razón, para este periodo (octubre 2023 – marzo 2024), solo fueron realizados rescates de flora en el mes de octubre.

Se establecieron varios sitios de muestreos basados principalmente en dos variables: los cronogramas de desbroce planeados y en aquellas zonas donde previamente han sido reportadas EdI. Para este periodo (octubre 2023 – marzo 2024), durante el mes de octubre, en el monitoreo y rescate de especies EdI se recorrieron diferentes sitios en el área del Sitio Mina, específicamente, en el Tajo de Colina: zonas 276 y 269; y las plataformas COW030, COW031, COW033. En el área de TMF, sitios en la Presa de Relaves Este: polígonos WDR05 y WDR06; en la zona de Instalaciones de Manejo de Relave (IMR): polígonos 6 y 7. En todas estas áreas fueron registradas poblaciones de especies EdI.

Se realizó una búsqueda generalizada por las áreas programadas para el desbroce. Se recorrieron estas áreas mediante rutas establecidas diariamente, que fueron elaboradas con ayuda de un GPS (Garmin 64S). A medida que se iba abriendo las trochas a través del terreno, se marcó una ruta con el GPS. Para cada trocha realizada, se cubrió una superficie de aproximadamente cinco (5) metros a cada lado. Donde se registraron plantas EdI que fueron colectadas y llevadas al vivero de Valle Grande para su mantenimiento y futura reintroducción en áreas protegidas y áreas restauradas cuando estas tengan las condiciones de microhábitas requeridas por estas especies.

Las poblaciones de flora EdI encontradas se georreferenciaron con el uso del GPS (ver Anexos). Igualmente, los individuos rescatados de cada población, fueron marcados con cintas refractivas de color naranja, donde fue colocado para cada individuo el código numérico correspondiente. El código numérico asignado para cada individuo provee la información

recavada en campo referente al nombre del área, la especie correspondiente, las coordenadas geográficas, la fecha de colecta y otro tipo de información adicional. Se tomaron registros fotográficos de las plantas encontradas y se le asignó un respectivo código a cada foto para facilitar el manejo de la base de datos. Las características de las plantas recolectadas fueron anotadas en una libreta de campo y en los formularios de monitoreo fenológico. Se registró la fenología de cada individuo describiendo si se encontraba en condición estéril, con presencia de flores y/o frutos (en el caso de las angiospermas), presencia o ausencia de conos en las zamias o soros en los helechos. Igualmente se registró la altura y diámetro de las especies arbóreas. Además, se tomaron registros de parámetros ambientales (intensidad de luz, temperatura, humedad y pH del suelo) y fueron anotadas las características del sitio donde se encontraron las especies en las diferentes áreas recorridas. La información de parámetros ambientales y las características particulares del sitio donde son encontradas las plantas de EdI, es utilizada para asegurar la sobrevivencia de las especies mantenidas en el vivero y, de igual manera, es necesaria al momento de reubicar finalmente dichas especies en sitios con hábitats que reunan condiciones ambientales similares.

Las especies fueron colectadas en la forma de plantones, brinzales, esquejes, plantas adultas (hierbas y epífitas) o plantas jóvenes (árboles y arbustos). En el caso de los individuos tipo hierbas, epífitas, plántulas y esquejes, fueron envueltos en periódico húmedo para evitar su deshidratación, y las semillas recolectadas fueron depositadas en una bolsa plástica con cierre hermético para su traslado. Los individuos colectados fueron llevados al vivero donde son mantenidos en un área dentro del bosque.

En el vivero, las plantas fueron sembradas en mesas, potes, bolsas plásticas para sembrar o bandejas que contienen diferentes tipos de sustrato. Los especímenes colectados tipo hierbas y plantones, fueron sembrados en sustrato de suelo con compostaje. Los esquejes por su parte, fueron sembrados con un sustrato a base de suelo, aserrín y cascarilla de arroz, tratados utilizando hormonas para enraizar, y luego cubiertos con cámaras de invernadero. Posteriormente todos los individuos sembrados fueron colocados en un área boscosa. Por otra parte, las semillas colectadas, fueron previamente limpiadas y luego mantenidas en bolsas de papel en una nevera a 4 °C para su posterior traslado hacia el Laboratorio de Micropropagación y Cultivo In Vitro del proyecto Cobre Panamá ubicado en Penonomé, donde se realizan ensayos de germinación de estas Especies de Interés. En el caso de los soros en los helechos, estos fueron colectados unidos a las frondas y colocados también en bolsas de papel para su traslado al laboratorio.

La información de búsqueda y rescate de especies de interés es ingresada en la base de datos, la cual incluye los siguientes campos: colector, sitio de colecta, fecha, familia, especie, DAP (diámetro a la altura del pecho), altura, datos fenológicos (presencia de botones florales, flores y frutos), conos reproductivos en las zamias y soros en los helechos, coordenadas geográficas y observaciones.

4. RESULTADOS

Durante el monitoreo y rescate de flora para el periodo de octubre 2023 – marzo 2024, se realizaron visitas recurrentes a las áreas del Sitio Mina, específicamente, en el Tajo de Colina: zonas 276 y 269; en las plataformas COW030, COW031 y COW033. En el área de TMF, sitios en la Presa de Relaves Este: polígono WDR05 y WDR06, y en la zona de Instalaciones de Manejo de Relaves (IMR): polígonos 6 y 7.

Del listado actual de especies EdI, se localizaron y rescataron 24 especies de interés (Tabla 01). De las 24 especies rescatadas; dos (2) se encuentran en estado de En Peligro Crítico (CR), seis (6) se encuentran En Peligro (EN), tres (3) son Vulnerables (VU+) y 13 están bajo la categoría de Datos Deficientes (DD), según la lista roja de la UICN. De las especies reportadas y rescatadas en este periodo; *Calyptrogyne* sp. 1, fue la especie con mayor número de individuos rescatados con un total de 15, seguido de *Ardisia* sp. 3 con 12 individuos, *Anthurium monticola* con 8 individuos, *Strychnos puberula* y *Phragmotheca* sp. 1 con 7 individuos cada una, *Anthurium* sp. 7 y *Danaea grandifolia* ambas con 6 individuos, entre otras; para un total de 109 individuos rescatados para este periodo (Figura 01 y Anexos).

Tabla 01. Especies de interés registradas y colectadas durante la fase de monitoreo y rescate de flora de octubre 2023

Especie	Categoría UICN
Eugenia blachyblastiflora	CR
Dendropanax pachypedunculatus	CR
Calathea gordonii	EN
Cassipourea undulata	EN
Eugenia arrhaphocalyx	EN
Eugenia donosoensis	EN
Faramea sp. 2	EN
Strychnos puberula	EN
Cyathea stolzeana	VU+
Diolena lanceolata	VU+
Palicourea roseocremea	VU+
Anthurium sp. 7	DD

Especie	Categoría UICN
Amthurium monticola	DD
Anthurium pageanum	DD
Ardisia sp. 3	DD
Calathea ravenii	DD
Calyptrogyne sp. 1	DD
Danaea grandifolia	DD
Faramea sp. 3	DD
Guatteria zamorae	DD
Hiraea guapecita	DD
Phragmoteca sp. 1	DD
Pleurothyrium triflorum	DD
Stenospermation donosoense	DD

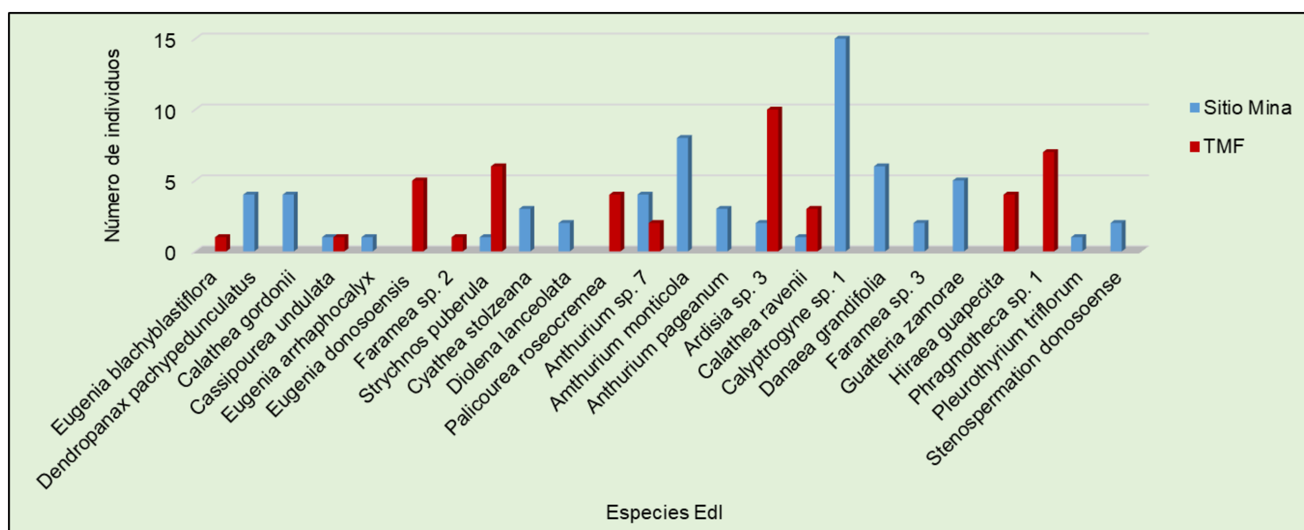


Figura 01. Distribución de las especies de interés colectadas en los sitios de monitoreo de flora realizados durante el periodo de octubre 2023 – marzo 2024

En la tabla 02 se muestra las especies de interés registradas durante este periodo, su patrón de fenología y el número de individuos colectados según la fase fenológica en la que fueron encontrados. Se observa que, durante este periodo de monitoreo y rescate, la mayor cantidad de individuos se registraron en estado estéril, de la cual la palma *Calyptrogyne* sp. 1 presentó el mayor número de individuos con 15 individuos estériles colectados.

Tabla 02. Frecuencia de la distribución de los individuos colectados, por especie de interés, según el patrón fenológico durante en periodo de octubre 2023 - marzo 2024

Especie	Octubre 2023					
	Fl	Fl/Fr	Fr	So	Co	E
Eugenia blachyblastiflora						1
Dendropanax pachypedunculatus						4
Calathea gordonii						4
Cassipourea undulata						2
Eugenia arrhaphocalyx						1
Eugenia donosoensis						5
Faramea sp. 2						1
Strychnos puberula						7
Cyathea stolzeana						3
Diolena lanceolata						2
Palicourea roseocremea						4
Anthurium sp. 7						6
Amthurium monticola						8
Anthurium pageanum	1		1			1
Ardisia sp. 3						12
Calathea ravenii			1			3
Calyptrogyne sp. 1						15
Danaea grandifolia						6
Faramea sp. 3						2
Guatteria zamorae						5
Hiraea guapecita						4
Phragmotheca sp. 1						7
Pleurothyrium triflorum						1
Stenospermation donosoense	2					

Nota: Fl: Flores, **Fl/Fr**: Flores y Frutos, **Fr**: Frutos, **Co**: Conos, **So**: Soros, **E**: Estéril.

La tabla 03 muestra un total de 3,143 individuos, de los diferentes rescates realizados desde el 2014, repartidos en 50 especies que actualmente se están manteniendo en el vivero. De igual forma, se lista la familia a la que pertenecen, el estado de conservación de cada especie según la UICN, la condición vegetativa en la que fueron extraídas del bosque y se encuentran en el área del vivero, también la cantidad de individuos de cada especie.

Tabla 03. Especies EdI mantenidas actualmente en el vivero

Especie	Familia	Categoría UICN	Condición vegetativa extraídas del bosque y mantenidas en el vivero	No. de individuos
Blakea echinata	Melastomataceae	CR	Juvenil y esquejes	3
Blakea unguiculata	Melastomataceae	CR	Juvenil y esquejes	11
Dendropanax pachypedunculatus	Araliaceae	CR	Plántula, juvenil, brinzal, esquejes	152
Eugenia brachyblastiflora	Myrtaceae	CR	Juvenil, esquejes, plántulas	24
Synechanthus dasystachys	Arecaceae	CR	Adulta, juvenil, semillas	216
Wettinia donosoensis	Arecaceae	CR	Brotes, plántula y semillas	14
Xanthosoma petaquillense	Araceae	CR	Adulta, juvenil, plántulas, semillas	80
Anthurium tenuireticulum	Araceae	EN	Adulta, Juvenil, semillas	60
Calathea gordonii	Marantaceae	EN	Adulta, juvenil	213
Myrsia straminea	Myrtaceae	EN	Juvenil y esquejes	1
Columnea sp. 1	Gesneraceae	EN	Adulta, juvenil	5
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	EN	Juvenil, plántula, brinzal y esquejes	224
Eschweilera donosoensis	Lecythidaceae	EN	Juvenil, plántula y brinzal	44

Especie	Familia	Categoría UICN	Condición vegetativa extraídas del bosque y mantenidas en el vivero	No. de individuos
Eugenia arrhaphocalyx	Myrtaceae	EN	Juvenil, plántula, brinzal, esqueje y semillas	115
Eugenia donosoensis	Myrtaceae	EN	Plántula, juvenil, brinzal, esquejes	18
Eugenia roseopetala	Myrtaceae	EN	Juvenil, plántula, brinzal y esquejes	224
Faramea sp. 2	Rubiaceae	EN	Juvenil, plántula, brinzal y esquejes	107
Mabea tenorioi	Euphorbiaceae	EN	Plántula, juvenil, brinzal y esquejes	22
Miconia mcphersonii	Melastomataceae	EN	Esquejes	1
Posoqueria laevis	Rubiaceae	EN	Juvenil, plántula, brinzal, esquejes y semillas	187
Stelis lankesteri	Orchidaceae	EN	Adulta	8
Strychnos puberula	Loganiaceae	EN	Juvenil, plántula, brinzal y esquejes	16
Trichodrymonia peltatifolia	Gesneraceae	EN	Adulta, juvenil y plántula	121
Xanthosoma ortizii	Araceae	EN	Adulta, juvenil y semillas	5
Zamia skinneri	Zamiaceae	EN	Adulta, juvenil, plántula y esquejes	210
Cyathea stolzeana	Cyatheaceae	VU+	Adulta, juvenil y plántula	20

Especie	**Familia**	**Categoría UICN**	**Condición vegetativa extraídas del bosque y mantenidas en el vivero**	**No. de individuos**
Dacryodes patrona	Burseraceae	VU+	Juvenil, plántula, brinzal y esquejes	2
Lisianthius aurantiacus	Gentianaceae	VU+	Juvenil y plántula	3
Palicourea roseocremea	Rubiaceae	VU+	Juvenil, plántula, brinzal, esquejes	107
Philodendron llanense	Araceae	VU+	Adulto y juvenil	14
Rudgea hemisphaerica	Rubiaceae	VU+	Juvenil, plántula y esquejes	75
Didonica panamensis	Ericaceae	VU+	Adulta	2
Diolena lanceolata	Melastomataceae	VU+	Adulta	23
Anthurium monticola	Araceae	DD	Adulta, plántula y semillas	107
Anthurium pageanum	Araceae	DD	Adulta, juvenil y semillas	97
Anthurium sp. 7	Araceae	DD	Adulta, juvenil y semillas	50
Ardisia sp. 3	Primulaceae	DD	Juvenil y esquejes	8
Ardisia sp. 4	Primulaceae	DD	Plántula y esquejes	33
Calathea ravenii	Marantaceae	DD	Adulto, plántula y juvenil	30

Especie	Familia	Categoría UICN	Condición vegetativa extraídas del bosque y mantenidas en el vivero	No. de individuos
Calyptrogyne sp. 1	Arecaceae	DD	Adulta, plántula, juvenil	45
Chelyocarpus sp. 1	Arecaceae	DD	Plántula, juvenil y semillas	65
Danaea grandifolia	Marattiaceae	DD	Adulta, juvenil, plántula y soros	113
Eugenia sp. 3	Myrtaceae	DD	Plántula, juvenil, brinzal	1
Faramea sp. 3	Rubiaceae	DD	Plántula, juvenil y brinzal	1
Hiraea guapecita	Malpighiceae	DD	Adulta, juvenil	43
Ixora sp. 1	Rubiaceae	DD	Plántula, juvenil y esquejes	32
Phragmotheca sp. 1	Malvaceae	DD	Juvenil, pántula, brizal, esquejes y semillas	152
Pleurothyrium triflorum	Lauraceae	DD	Juvenil y esquejes	16
Stelis sp. 1	Orchidaceae	DD	Adulta	17
Stenospermation donosoense	Araceae	DD	Adulta y juvenil	6

Cabe mencionar que se ha seleccionado una parcela experimental en el camino a la costa, en el Km 18+500 (código B-PRE-003), donde se han reinsertado algunas especies EdI como son: *Synechanthus dasystachys*, *Zamia skinneri, Cassipourea undulata, Posoqueria laevis, Trichodrymonia peltatifolia, Eugenia arrhaphocalyx, Calathea gordonii*, *Pleurotyrium triflorum Mabea tenorioi* y *Palicourea roseocremea*, las cuales siguen siendo monitoreadas anualmente

para medir la sobrevivencia y crecimiento en el sitio. La información sobre este monitoreo se encuentra detallada en el informe semestral de restauración correspondiente a este periodo (octubre 2023 - marzo 2024).

Por otro lado, es importante señalar que se realizaron actualizaciones sobre el estado de conservación de algunas de las especies de la lista EdI para el proyecto, por parte de especialistas de la UICN. Como resultado de estas evaluaciones; nueve (9) especies de la lista EdI cambiaron de categoría de conservación: *Dendropanax pachypedunculatus* y *Wettinia donosoensis* antes estaban bajo la categoría de En Peligro (EN), fueron evaluadas como En Peligro Crítico (CR). La especie *Mabea tenorioi,* que anteriormente estaba como Vulnerable (VU+), se evaluó como especie EN. Por otra parte, *Cryptocarya panamense* y *Erisma panamense* (antes estaban bajo el criterio de CR), actualmente se encuentran como Datos Deficentes (DD). *Pleurothyrium triflorum* cambió de la categoría de EN y pasó también a DD. Seguido de *Lisianthius aurantiacus,* una especie anteriaormente evaluada como EN, se encuantra bajo la categoría de VU+ y *Guatteria zamorae* pasó de VU+ a DD. Los especialistas fundamentan los cambios en las categorías de las cinco últimas especies mencionadas, basándose en que no hay suficiente información sobre el tamaño o tendencia de la población, o poco se conoce sobre la distribución de estas especies. Por último, la especie *Lozania glabrata* considerada antes como EN, fue evaluada bajo la categoría de Menor Preocupación (LC); particularmente, porque la población mantiene actualmente una tendencia estable (UICN, 2024). Como resultado de esta evaluación, la especie *L. glabrata* queda excluida de la lista de EdI para el proyecto, y el listado pasa de tener 60 especies a tener actualmente 59 especies.

Por otra parte, dos especies en la lista cambiaron de género: la especie *Calyptranthes straminea* pasó a llamarse ahora *Myrcia straminea* (Burton et al. 2022) y *Schefflera coclensis* ahora es *Sciodaphyllum coclense* (Lowry II et al. 2020).

Desde el estudio de la Línea Base hasta la fecha, han sido publicadas un total de 41 nuevos reportes de especies endémicas de Panamá, en la vertiente del Caribe, específicamente para el área de Donoso. Entre las publicaciones realizadas en el año 2022 y 2023, que adisionaron nuevos reportes para esta área, está la que describe seis especies de aráceas del género Anthurium: *A. mercadoi*, *A. botijaense*, *A. comincoense, A. alexespinosae, A. muscidiradix* y *A. gladulicostum* (Croat et al. 2022). De estas seis especies descritas, solo las dos últimas especies (*A. muscidiradix* y *A. glandulicostum*), han sido evaluadas hasta el momento por los especialistas del Jardín Botánico del Missouri, y están contempladas dentro de la lista de EdI

como Datos Deficientes (DD). También fue descrita una nueva especie de Eschweilera: *E. magnifica* (Batista, J & Mori, S., 2023), registrada dentro de la huella del proyecto. *E. magnifica* actualmente no está incluida en la Lista Roja de la UICN. Otra publicación describe una nueva especie de helecho del género Danaea llamada *Danaea vanderwerffii* (Keskiniva & Tuomisto, 2022), registrada también dentro de la huella del proyecto. Esta especie fue considerada En Peligro (EN) en el 2012, pero por recientes reporte realizados en diferentes lugares del país, la subpoblación se mantiene estable, catalogándola actualmente de Menor Preocupación (LC), por lo que no está incluida en la lista EdI para el proyecto. Por último, la especie *Eugenia tain* (Flores et al. 2022), registrada mayormente en la parte occidental del caribe panameño, también cuenta con un registro en Donoso, fuera de la huella del proyecto. *E. tain* fue conciderada en el 2012 bajo categoría de VU, pero actualmente tampoco se encuentra listada en la Lista Roja de la UICN.

5. CONCLUSIONES

- Durante el periodo de monitoreo y rescate de flora de octubre 2023 – marzo 2024, se rescataron 109 individuos, distribuidos en 24 especies de las 59 EdI del listado actual del proyecto.
- La especie *Calyptrogyne* sp. 1, fue la que mayor número de individuos registró para este periodo de monitoreo.
- Actualmente son mantenidas en el vivero de Valle Grande, 50 especies de las 59 EdI de la lista contemplada actualmente para el proyecto.
- Se realizó una evalución de especies de plantas por expertos de la Lista Roja de la UICN, que determinó que nueve especies enlistadas como EdI para el proyecto Cobre Panamá cambiaron de categoría de conservación. Dos de estas se evaluaron como CR (*D. pachypedunculatus, W. donosoensis* y *M. tenorioi* cambió a la categoría EN y las especies *C. panamense, E. panamense, P. triflorum* y *G. zamorae* fueron categorizadas como DD. Por último *L. glabrata* se evaluó como de Menor Preocupación (LC), por lo que queda excluida de la lista para el proyecto.
- Dos especies de la lista EdI en Peligro (EN) cambiaron de género compo son: *Myrcia straminea* y *Sciodaphyllum coclense*, anteriormente eran *Calyptranthes straminea* y *Schefflera coclensis,* respectivamente.
- Hasta la fecha hay un total de 41 nuevos reportes de plantas para Panamá, registradas para Donoso, de las cuales dos perteneciente al género Anthurium (*A. muscidiradix* y *A. glandulicostum*) se mantienen dentro de la lista de EdI en Datos Deficientes (DD).

6. BIBLIOGRAFÍA

Batista, J. and S. Mori (2023). *Eschweilera foetulenta and E. magnifica (Lecythidaceae), two new species from the rainforest of the Caribbean slopes of Panama*. Brittonia, pp. 1–15.

Borchert, R. S., Meyer A., Felger, R. S. and L. Porter-Bolland (2004). *Environmental control of flowering periodicity in Costa Rican and Mexican tropical dry forests. Glob.* Ecol. Biogeogr. 13: 409-425.

Burton, G. P., Canteiro, C., Fernandes, T., Grice, H., Lourenço, A. R., Parra-O, C., Fortes Santos, M. and E. J. Lucas (2022). *"A Monographic Conspectus of Myrcia Sect. Calyptranthes (Myrtaceae) from South and Central America".* Annals of the Missouri Botanical Garden 107(1), 87-136.

Croat, T. B., Grib, J. J., Ortiz, O., Tsai, J., Engineer, C. and A. Grace (2022). *The current status of Anthurium sect. Porphyrochitonium (Araceae) and allies, with many new species from Central and South America.* Aroideana 45 (2): 48-436.

Flores M., Alarcón, E. J., Zárate, R., Rengifo, A. M., Flores, J. L., Ruiz, J. C. y L. F. Mozombite (2015). *Floración y Fructificación de diez especies de plantas del Centro de Investigación de Enseñanza Forestal (CIEFOR), Puerto Almendra, Loreto, Perú*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Folia Amazónica 24 (2): 101-114.

Flores, R., Holst, B. K. and A. Ibañez (2022). *Two new species of Myrtaceae from the western Caribbean forests of Panama*. Phytotaxa 568 (1): 61-71.

Keskiniva, J. S. and H. Tuomisto (2022). *Six new species of Danaea (Marattiaceae) and the synonymisation of Danaea quebradensis*. Kew Bulletin 77:189-210.

Lowry II, P. P., Plunkett, G. M., Mora, M., Cano, A., Fiaschi, P., Frodin, D. G., Gereau, R. E., Idárraga-Piedrahíta, A., Jiménez-Montoya, Mendoza, J. J. F., Neill, D. A., Rivera-Diaz O. and Carlos Rodrigues-Vaz. 2020. *Studies in Neotropical Araliaceae. I. Resurrection of the genus Sciodaphyllum P. Browne to accommodate most New World species previously included in Schefflera J. R. Forst. & G. Forst.* Brittonia. Vol. 72: págs. 1-15.

Minera Panamá S. A. 2010. *Estudio de Impacto Ambiental y Social del Proyecto Mina de Cobre Panamá. Anexo XIIC- Especies de Interés*. Pág. 5017.

Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). 2024. *The UICN Red List of Threatenet Species.* https://www.iucnredlist.org/ (Accesado el 05/01/2024).

Wright, S.J. y O. Calderón, 1995. Phylogenetic patterns among tropical flowering phenologies. Journal of Ecology 83 (6): 937-948. http://www.stri.si.edu/sites/publications/PDFs/1995_SJW_J_Ecol.pdf (Accesado el 27-10-2016).

Zárate, R., Amasifuen, C. y M. Flores. 2006. Floración y Fructificación de plantas leñosas en bosques de arena blanca y de suelo arcilloso en la Amazonía Peruana. Revista Peruana de Biología 13 (1): 95-102. http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/biologia/biologiaNEW.httm (Accesado el 27-10-2016).

7. ANEXOS

Tabla 01. Listado de Especies de Interés localizadas y colectadas en el periodo de octubre 2023 – marzo 2024

Especie	Familia	Lugar	Coord_UTM Norte	Coord_UTM Oeste	Elevación (m.s.n.m.)	No. individuos colectados
Eugenia blachyblastiflora	Myrtaceae	**TMF.** Presa Este, Polígono WDR06	538728	979196	141	1
Calathea gordonii	Marantaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, Plataforma COW030	533011	977350	116	2
Calathea gordonii	Marantaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 269	533373	979865	161	1
Calathea gordonii	Marantaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 276	533826	977838	193	1
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	**TMF.** Presa Este, Instalación de Manejo de Relave (polígono 6)	538073	978948	172	1
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 276	533614	977737	167	1
Dendropanax pachypedunculatus	Araliaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 269	533359	979929	153	1
Dendropanax pachypedunculatus	Araliaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 276	533762	977695	197	1
Dendropanax pachypedunculatus	Araliaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 276	533688	977582	142	2
Eugenia arrhaphocalyx	Myrtaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 269	533314	979898	161	1

Especie	Familia	Lugar	Coord_UTM Norte	Coord_UTM Oeste	Elevación (m.s.n.m.)	No. individuos colectados
Eugenia donosoensis	Myrtaceae	**TMF.** Presa Este, polígono WDR05	538805	979226	128	1
Eugenia donosoensis	Myrtaceae	**TMF.** Presa Este, polígono WDR06	538737	979175	144	1
Eugenia donosoensis	Myrtaceae	**TMF.** Presa Este, Instalación de Manejo de Relave (polígono 7)	538326	979097	164	3
***Faramea* sp. 2**	Rubiaceae	**TMF.** Presa Este, Instalación de Manejo de Relave (polígono 7)	538442	979070	169	1
Pleurothyrium triflorum	Lauraceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 269	533269	979901	165	1
Strychnos puberula	Loganiaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, Plataforma COW031	533006	977417	113	1
Strychnos puberula	Loganiaceae	**TMF.** Presa Este, polígono WDR05	538784	979229	132	1
Strychnos puberula	Loganiaceae	**TMF.** Presa Este, Instalación de Manejo de Relave (polígono 6)	538026	979127	159	2
Strychnos puberula	Loganiaceae	**TMF.** Presa Este, Instalación de Manejo de Relave (polígono 6)	537896	979077	127	1

Especie	Familia	Lugar	Coord_UTM Norte	Coord_UTM Oeste	Elevación (m.s.n.m.)	No. individuos colectados
Strychnos puberula	Loganiaceae	**TMF.** Presa Este, Instalación de Manejo de Relave (polígono 7)	538326	979097	164	1
Strychnos puberula	Loganiaceae	**TMF.** Presa Este, polígono WDR0	538018	979018	170	1
Cyathea stolzeana	Cyatheaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 276	533834	977697	212	1
Cyathea stolzeana	Cyatheaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 276¿	533680	977762	169	2
Diolena lanceolata	Melastomataceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 269	533217	979879	173	2
Guatteria zamorae	Annonaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 276	533826	977838	193	5
Palicourea roseocremea	Rubiaceae	**TMF.** Presa Este, Instalación de Manejo de Relave (polígono 7)	538442	979070	169	2
Palicourea roseocremea	Rubiaceae	**TMF.** Presa Este, Instalación de Manejo de Relave (polígono 6)	538018	979018	170	2
***Anthurium* sp. 7**	Araceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 269	533474	979815	164	1
***Anthurium* sp. 7**	Araceae	**TMF.** Presa Este, polígono WDR05	538775	979174	141	2
***Anthurium* sp. 7**	Araceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 276	533891	977698	212	3

Especie	Familia	Lugar	Coord_UTM Norte	Coord_UTM Oeste	Elevación (m.s.n.m.)	No. individuos colectados
Amthurium monticola	Araceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 269	533360	979894	158	1
Amthurium monticola	Araceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 269	533091	979805	175	2
Amthurium monticola	Araceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 276	533805	977486	172	1
Amthurium monticola	Araceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 276	533762	977695	197	2
Amthurium monticola	Araceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 276	533614	977737	167	2
Anthurium pageanum	Areceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, plataforma COW033	533116	977116	105	1
Anthurium pageanum	Areceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 269	533505	979833	160	2
***Ardisia* sp. 3**	Primulaceae	**TMF.** Presa Este, Instalación de Manejo de Relave (polígono 7)	538467	979037	187	10
***Ardisia* sp. 3**	Primulaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 276	533665	977658	193	1
***Ardisia* sp. 3**	Primulaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 276	533567	977727	171	1
***Calathea* sp. 2**	Marantaceae	**TMF.** Presa Este, Instalación de Manejo de Relave (polígono 6)	538006	979122	158	2
***Calathea* sp. 2**	Marantaceae	**TMF.** Presa Este, Instalación de Manejo de Relave (polígono 7)	538451	979052	182	1

Especie	Familia	Lugar	Coord_UTM Norte	Coord_UTM Oeste	Elevación (m.s.n.m.)	No. individuos colectados
***Calathea* sp. 2**	Marantaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 276	533867	977542	186	1
***Calyptrogyne* sp. 1**	Arecaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, plataforma COW030	533011	977350	116	2
***Calyptrogyne* sp. 1**	Arecaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 269	533474	979815	164	1
***Calyptrogyne* sp. 1**	Arecaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 269	533085	979880	180	1
***Calyptrogyne* sp. 1**	Arecaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 269	533076	979886	179	1
***Calyptrogyne* sp. 1**	Arecaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 276	533305	977486	172	2
***Calyptrogyne* sp. 1**	Arecaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 276	533867	977542	186	1
***Calyptrogyne* sp. 1**	Arecaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 276	533900	977698	217	3
***Calyptrogyne* sp. 1**	Arecaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 276	533775	977701	194	1
***Calyptrogyne* sp. 1**	Arecaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 276	533707	977680	187	1
***Calyptrogyne* sp. 1**	Arecaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 276	533567	977727	171	2
Danaea grandifolia	Marattiaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 269	533574	979799	154	1
Danaea grandifolia	Marattiaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 269	533217	979879	173	1
Danaea grandifolia	Marattiaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 276	533831	977771	199	4
***Faramea* sp. 3**	Rubiaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 269	533150	979938	176	1

Especie	Familia	Lugar	Coord_UTM Norte	Coord_UTM Oeste	Elevación (m.s.n.m.)	No. individuos colectados
***Faramea* sp. 3**	Rubiaceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 269	532991	979793	161	1
Hiraea guapecita	Malpighiaceae	**TMF.** Presa Este, Instalación de Manejo de Relave (polígono 7)	538467	979037	187	3
Hiraea guapecita	Malpighiaceae	**TMF.** Presa Este, Instalación de Manejo de Relave (polígono 6)	538073	978948	172	1
***Phragmotheca* sp. 1**	Malvaceae	**TMF.** Presa Este, polígono WDR06	538760	979248	133	6
***Phragmotheca* sp. 1**	Malvaceae	**TMF.** Presa Este, Instalación de Manejo de Relave (polígono 6)	537901	979075	126	1
Stenospermation donosoense	Araceae	**Sitio Mina.** Tajo Colina, zona 269	533969	979901	165	2

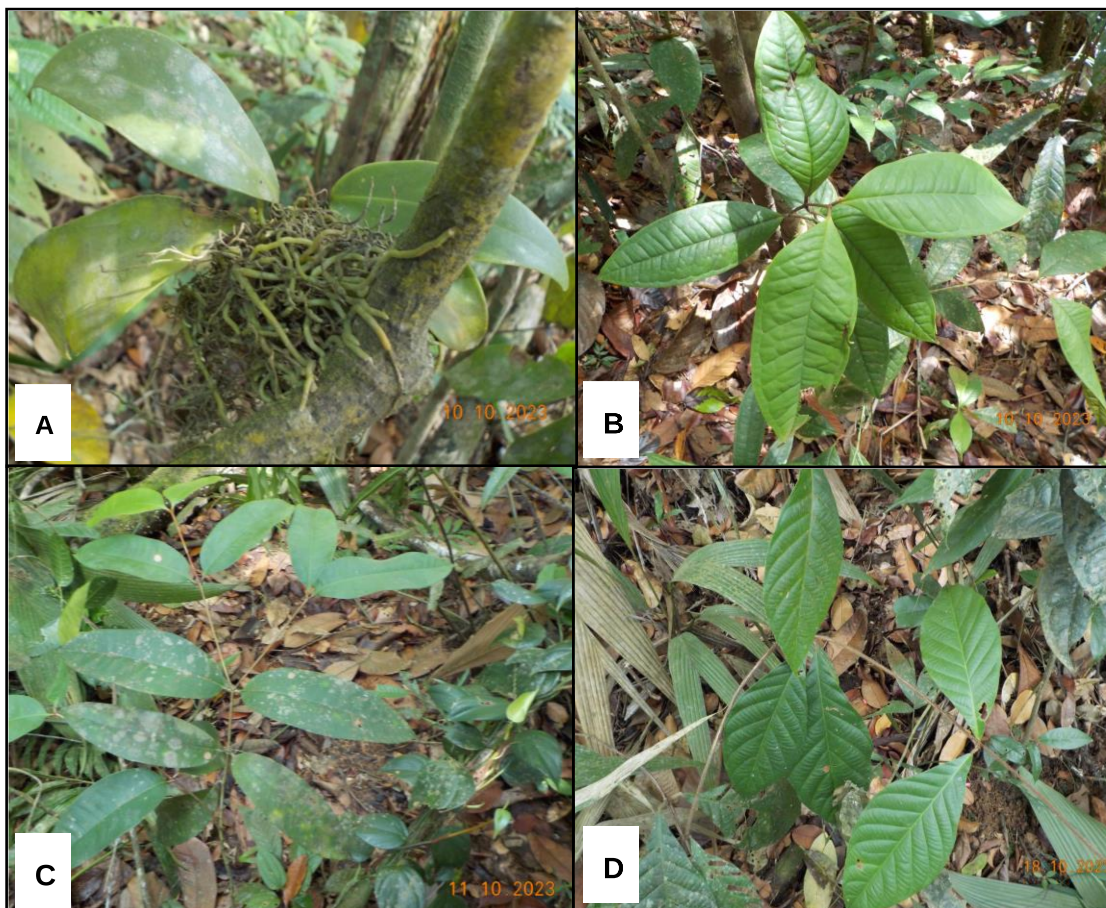
Tabla 02. Listado actual de Especies de Interés (EdI) en el Proyecto Mina de Cobre Panamá

Familia	Especie (MPSA Database)	Categoría UICN
Melastomataceae	*Blakea echinata* Almeda & Penneys	CR
Melastomataceae	*Blakea unguiculata* Almeda & Penneys	CR
Araliaceae	*Dendropanax pachypedunculatus* Idárraga & Lowry	CR
Myrtaceae	*Eugenia brachyblastiflora* Barrie, C.A. Ramos & O. Ortíz	CR
Arecaceae	*Synechanthus dasystachys* De Gracia & Grayum	CR
Araceae	*Xanthosoma petaquillense* Croat	CR
Arecaceae	*Wettinia donosoensis* J. De Gracia & M. Grayum	CR
Araceae	*Anthurium tenuireticulum* Croat & O. Ortiz	EN
Marantaceae	*Calathea gordonii* H. Kenn.	EN
Rhizophoraceae	*Cassipourea undulata* Prance	EN
Gesneriaceae	*Columnea* sp. 1	EN
Lecythidaceae	*Eschweilera donosoensis* Batista & S.A. Mori	EN
Lecythidaceae	*Eschweilera rotundicarpa* Batista & S.A. Mori	EN
Myrtaceae	*Eugenia arrhaphocalyx* Barrie, I. Vergara & McPherson	EN
Myrtaceae	*Eugenia donosoensis* Barrie, C.A. Ramos & O. Ortíz	EN
Myrtaceae	*Eugenia roseopetala* Barrie, I. Vergara & McPherson	EN
Rubiaceae	*Faramea* sp. 2	EN
Euphorbiaceae	*Mabea tenorioi* Mart. Gord., Jiménez Ram. & Cruz Durán	EN
Melastomataceae	*Miconia mcphersonii* Almeda & Penneys	EN
Gesneriaceae	*Monopyle longicarpa* J.L. Clark & Keene	EN
Myrtaceae	*Myrcia straminea (*B. Holst) A.R. Lourenço & E. Lucas	EN
Rubiaceae	*Posoqueria laevis* C.M. Taylor	EN
Araliaceae	*Sciodaphyllum coclense* (M. J. Cannon & Cannon) Lowry, G. M. Plunkett & M. M. Mora	EN
Orchidaceae	*Stelis lankesteri* Ames	EN
Loganiaceae	*Strychnos puberula* McPherson	EN
Gesneriaceae	*Trichodrymonia peltatifolia* (J.L. Clark & M.M. Mora) M.M. Mora & J.L. Clark	EN
Araceae	*Xanthosoma ortizii* Croat	EN
Zamiaceae	*Zamia skinneri* Warsz. ex S. Dietr.	EN
Cyatheaceae	*Cyathea stolzeana* (L.D. Gomez) Lehnert	VU+
Burseraceae	*Dacryodes patrona* Daly	VU+
Ericaceae	*Didonica panamensis* Luteyn & Wilbur	VU+
Melastomataceae	*Diolena lanceolata* Gleason	VU+
Gentianaceae	*Lisianthius aurantiacus* Sytsma	VU+
Rubiaceae	*Palicourea roseocremea* (Dwyer) C.M. Taylor	VU+
Araceae	*Philodendron llanense* Croat	VU+
Rubiaceae	*Rudgea hemisphaerica* Dwyer ex C.M. Taylor	VU+

Familia	Especie (MPSA Database)	Categoría UICN
Araceae	*Anthurium glandulicostum* Croat & O. Ortiz	DD
Araceae	*Anthurium monticola* var. *monticola* Engl.	DD
Araceae	*Anthurium muscidiradix* Croat & O. Ortiz	DD
Araceae	*Anthurium pageanum* Croat	DD
Araceae	*Anthurium* sp. 7	DD
Primulaceae	*Ardisia* sp. 3	DD
Primulaceae	*Ardisia* sp. 4	DD
Marantaceae	*Calathea ravenii*	DD
Arecaceae	*Calyptrogyne* sp. 1	DD
Arecaceae	*Chelyocarpus* sp. 1	DD
Lauraceae	*Cryptocarya panamensis* P.L.R. Moraes & van der Werff	DD
Marattiaceae	*Danaea grandifolia*	DD
Myrtaceae	*Eugenia* sp. 3	DD
Vochysiaceae	*Erisma panamense* M.L. Kawas., S. Castillo & McPherson	DD
Rubiaceae	*Faramea* sp. 3	DD
Annonaceae	*Guatteria zamorae* Erkens & Maas	DD
Malpighiaceae	*Hiraea guapecita*	DD
Rubiaceae	*Ixora* sp. 1	DD
Malvaceae	*Phragmotheca* sp. 1	DD
Lauraceae	*Pleurothyrium triflorum* van der Werff	DD
Orchidaceae	*Stelis* sp. 1	DD
Araceae	*Stenospermation donosoense* Croat ined.	DD
Magnoliaceae	*Talauma* sp. 1	DD

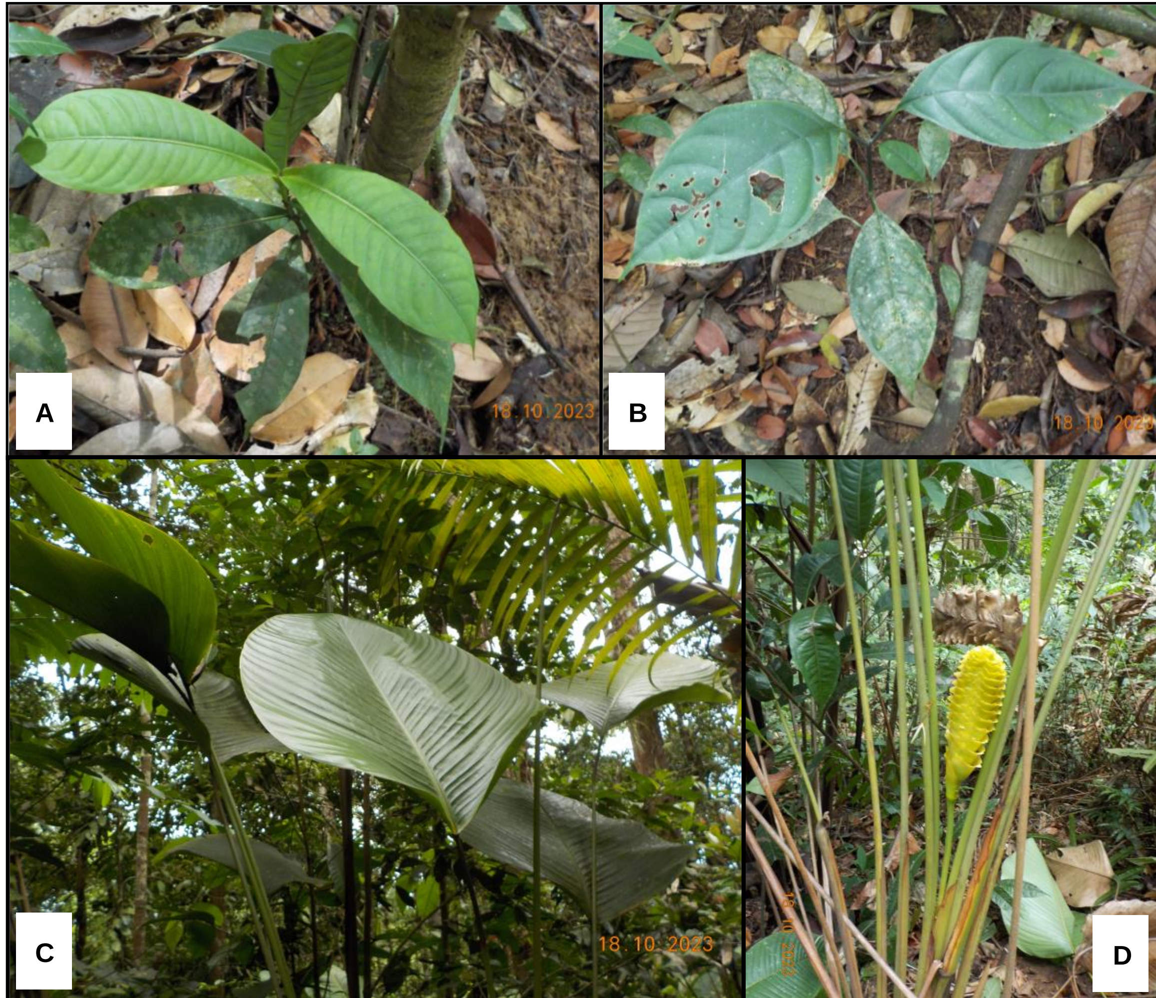
NOTA: De acuerdo a la última actualización realizada por especialistas en criterios de la Lista Roja de la UICN, nueve especies en total de la lista EdI para el proyecto fueron evaluadas y cambiaron de categoría de conservación: *D. pachypedunculatus* y *W. donosoensis* que anteriormente se encontraban bajo la categoría de EN, fueron evaluadas como en CR. Por otra parte, *M. tenorioi* que antes era una especie VU+ pasó a EN. *L. aurantiacus* cambió de categoría de EN a VU+. Las especies *C. panamense* y *E. panamense* fueron también evaluadas y pasaron de CR a VU+. Seguido de *P. triflorum* (que anteriormente estaba como EN), fue considerada dentro de la categoría de DD. Finalmente, las especies *G. zamorae* fue evaluada y cambió de la categoría VU+ a DD, y *Lozania glabrata,* que pasó de considerarse como EN, ahora ha sido evaluada como una especie de Baja Preocupación (LC). Esta última especie queda fuera de la lista de EdI para el proyecto Cobre Panamá. De esta forma, la lista EdI disminuye de 60 especies, a 59 especies en total. Por otra parte, dos especies cambiaron de nombre: *Calyptrnthes straminea* que ahora se denomina *Myrcia straminea* y *Schefflera cloclensis* ahora pasa a llamarse *Sciodaphyllum coclense*.

Fotografía 01. Registro fotográfico de las especies de interés localizadas durante el periodo de octubre 2023 – marzo 2024 en las áreas de monitoreo de flora dentro de la concesión del proyecto Cobre Panamá.



A. *Anthurium* sp. 7. **B.** *Eugenia donosoensis.* **C.** *Eugenia brachyblastiflora.* **D.** *Hiraea guapecita.*

Fotografía 02. Registro fotográfico de las especies de interés localizadas durante el periodo de octubre 2023 – marzo 2024 en las áreas de monitoreo de flora dentro de la concesión del proyecto Cobre Panamá.



A. *Faramea* sp. 2. **B.** *Palicourea roseocremea.* **C.** *Calathea* sp. 2. **D.** Infrutescencia de *Calathea* sp. 2.

Fotografía 03. Registro fotográfico de las especies de interés localizadas durante el periodo de octubre 2023 – marzo 2024 en las áreas de monitoreo de flora dentro de la concesión del proyecto Cobre Panamá.



A. *Ardisia* sp. 3 **B.** *Phragmotheca* sp. 1 **C.** *Strychnos puberula*

Fotografía 05. Registro fotográfico de las actividades de rescate de flora realizadas durante el periodo de octubre 2023 – marzo 2024 en las áreas de monitoreo de flora.



A. Georreferenciación de plantas EdI. **B.** Colecta de plantas EdI epífitas, utilizando la vara telescópica de colecta. **C-D**. Colecta de plantas EdI.